

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-193452

(P2017-193452A)

(43) 公開日 平成29年10月26日(2017.10.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
C05F 11/00 (2006.01)	C05F 11/00	4D004
B09B 3/00 (2006.01)	B09B 3/00 303Z	4D059
C02F 11/10 (2006.01)	C02F 11/10 ZABA	4H061
C05F 7/00 (2006.01)	C05F 7/00	
C05F 3/00 (2006.01)	C05F 3/00	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-82651 (P2016-82651)  
 (22) 出願日 平成28年4月18日 (2016.4.18)

(71) 出願人 000001052  
 株式会社クボタ  
 大阪府大阪市浪速区敷津東一丁目2番47号  
 (74) 代理人 100107478  
 弁理士 橋本 薫  
 (72) 発明者 上林 史朗  
 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内  
 (72) 発明者 吉岡 洋仁  
 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内  
 (72) 発明者 岡田 正治  
 兵庫県尼崎市浜1丁目1番1号 株式会社クボタ 本社阪神事務所内  
 最終頁に続く

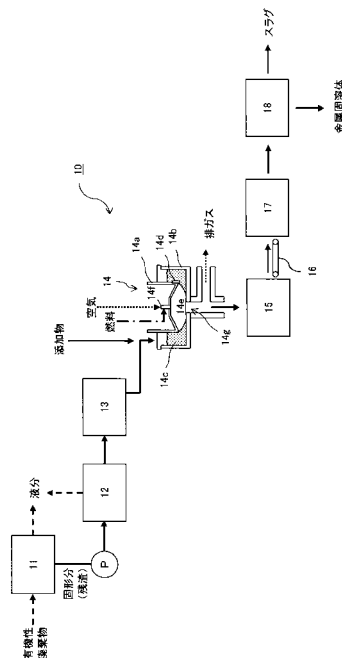
(54) 【発明の名称】 溶融製品及び溶融製品の製造方法

(57) 【要約】

【課題】有機性廃棄物に対するメタン発酵により生じた残渣を有効に活用可能な溶融製品及び溶融製品の製造方法を提供する。

【解決手段】バイオマス資源のメタン発酵残渣及び/または前記メタン発酵残渣と添加物の混合物に対する酸化性雰囲気下での溶融処理物を含む溶融製品。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

バイオマス資源のメタン発酵残渣及び/または前記メタン発酵残渣と添加物の混合物に対する酸化性雰囲気下での溶融処理物を含む溶融製品。

## 【請求項 2】

下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙の何れかまたは複数が前記添加物に含まれている請求項 1 記載の溶融製品。

## 【請求項 3】

前記溶融処理物は、リン成分を含有し、保水性と通水性を有する請求項 1 または 2 記載の溶融製品。

## 【請求項 4】

バイオマス資源のメタン発酵残渣及び/または前記メタン発酵残渣と添加物の混合物を酸化性雰囲気下で溶融する溶融ステップと、

前記溶融ステップで溶融された溶融処理物を固化する冷却ステップと、を含む溶融製品の製造方法。

## 【請求項 5】

下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙の何れかまたは複数が前記添加物に含まれている請求項 4 記載の溶融製品の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、溶融製品及び溶融製品の製造方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

下水汚泥、し尿、食品工場で生じる食品残渣等の様々な有機性廃棄物に対して、そのまま廃棄するのではなく、エネルギー資源に再生することを目的としてメタン発酵処理が行なわれている。そして、メタン発酵処理された後の窒素やリンが含まれている液分は、硝化脱窒処理を含む生物処理により浄化された後に河川等へ放流され、或いは液肥としての活用が試みられている。メタン発酵処理された後の残渣についても、資源として再生活用する手立てが考えられている。

## 【0003】

特許文献 1 には、植物、畜産物、魚貝類またはそれらの廃棄物、あるいは、畜産物等の糞などの汚物を含むバイオマス資源を、メタンを発酵させる温度に加熱保持してメタンガスと残渣を生成するメタン発酵装置と、メタン発酵装置で生成した残渣を、燃料や資源として供給しかつ 1000 度以上で高温溶融させて高温液状物とするとともに、炉内で発生する酸素含有ガスを還元ガス化させるコークスベッド炉でなる還元ガス化溶融炉と、を具え、かつ、高温液状物を冷却して得られたスラグおよび/またはメタルを路盤材などに活用するとともに、この還元ガス化溶融炉内で発生した還元ガスを比較的高温で回収して、高温ガスや燃料ガスのようなエネルギー資源として有効活用することにより、最終的な残渣発生率が 0% であることを特徴とする廃棄物処理システムが提案されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献 1】特開 2009 - 34679 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

特許文献 1 に記載された廃棄物処理システムは、有機性廃棄物を肥料としてそのままの状態を使用する場合に発生する異物の混入によるトラブル等を回避するための方策として提案されている。

10

20

30

40

50

## 【0006】

しかし、上述したコークスベッド炉等の還元ガス化溶融炉を用いて還元性雰囲気下でメタン発酵残渣を溶融処理すると、メタン発酵残渣に本来的に含まれているリン成分が揮散して還元ガスに混入し、煙道にリン酸ダストとして析出するため、煙道に配置された機器の閉塞等の問題を回避するために脱リン対策が必要になるという問題があった。その反面、溶融処理されたメタン発酵残渣はリン含有率が低下するため、肥料としての活用は望むべくもなかった。

## 【0007】

本発明の目的は、上述した問題点に鑑み、有機性廃棄物に対するメタン発酵により生じた残渣を有効に活用可能な溶融製品及び溶融製品の製造方法を提供する点にある。

10

## 【課題を解決するための手段】

## 【0008】

上述の目的を達成するため、本発明による溶融製品の第一の特徴構成は、特許請求の範囲の書類の請求項1に記載した通り、バイオマス資源のメタン発酵残渣及び/または前記メタン発酵残渣と添加物の混合物に対する酸化性雰囲気下での溶融処理物を含む点にある。

## 【0009】

酸化性雰囲気下での溶融処理物は、メタン発酵残渣に含まれるリン成分が溶融処理によって揮散することなく溶融処理物側に含まれるので、リン肥料として有効に活用できるようになる。また、メタン発酵残渣に添加物を混合することにより、得られる溶融処理物の特性を所望の特性に調整することができる。

20

## 【0010】

同第二の特徴構成は、同請求項2に記載した通り、上述の第一の特徴構成に加えて、下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙の何れかまたは複数が前記添加物に含まれている点にある。

## 【0011】

添加物として下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙を用いる場合には、それら添加物にリン成分が含まれているため、溶融処理物のリン含有率を高めることができより有効なリン肥料として活用できるようになる。

## 【0012】

同第三の特徴構成は、同請求項3に記載した通り、上述の第一または第二の特徴構成に加えて、前記溶融処理物は、リン成分を含有し、保水性と通水性を有する点にある。

30

## 【0013】

上述の構成によれば、リン肥料として活用できると同時に、保水性と通水性を備えた土壌改良材としての効用も活用できるようになる。

## 【0014】

本発明による溶融製品の製造方法の第一の特徴構成は、同請求項4に記載した通り、バイオマス資源のメタン発酵残渣及び/または前記メタン発酵残渣と添加物の混合物を酸化性雰囲気下で溶融する溶融ステップと、前記溶融ステップで溶融された溶融処理物を固化する冷却ステップと、を含む点にある。

40

## 【0015】

同第二の特徴構成は、同請求項5に記載した通り、上述の第一の特徴構成に加えて、下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙の何れかまたは複数が前記添加物に含まれている点にある。

## 【発明の効果】

## 【0016】

以上説明した通り、本発明によれば、有機性廃棄物に対するメタン発酵により生じた残渣を有効に活用可能な溶融製品及び溶融製品の製造方法を提供することができるようになった。

## 【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 溶融製品の製造装置のブロック構成図

【 図 2 】 溶融製品の製造方法の説明図

【 図 3 】 溶融製品の説明図

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下、本発明による溶融製品及び溶融製品の製造方法を説明する。

図 1 には、溶融製品の製造装置 1 0 が示されている。

【 0 0 1 9 】

溶融製品の製造装置 1 0 は、メタン発酵設備 1 1 と、脱水装置 1 2 と、乾燥装置 1 3 と、溶融設備 1 4 と、整粒装置 1 7 と、選別装置 1 8 等を備えている。

10

【 0 0 2 0 】

メタン発酵設備 1 1 は、外部から搬入された有機性廃棄物を嫌気性微生物によって分解してメタンガスを発生させる処理槽である。有機性廃棄物としてし尿、家畜の糞尿、下水汚泥、古紙、生ごみ、剪定枝、間伐材チップ、木材チップ、食品工場で生じた畜産物や魚貝類の廃棄物等のヘドロ等のバイオマス資源が用いられる。処理槽には好適な発酵温度に維持するための加温装置や、槽内の処理物を攪拌する攪拌羽根等が設けられている。

【 0 0 2 1 】

メタン発酵設備 1 1 でメタン発酵処理されて生成されたメタンガスは燃料ガスとして利用され、メタン発酵処理の結果生じた液分はリン成分や窒素成分が含まれているため液肥として有効利用される。尚、液分は脱リン処理や硝化脱窒素処理を伴う生物処理によって浄化された後に河川に放流される場合もある。当該生物処理で発生する余剰汚泥も有機性廃棄物としてメタン発酵処理や溶融設備 1 4 を用いた溶融処理の対象となる。

20

【 0 0 2 2 】

メタン発酵処理で生じた液分を除いた固形分であるメタン発酵残渣は、処理槽からポンプ P で引き抜かれ、脱水装置 1 2 で脱水処理され、必要に応じて乾燥装置 1 3 で乾燥処理された後に溶融設備 1 4 に投入される。脱水装置 1 2 としてスクリーブレス式脱水装置やフィルタプレス式脱水装置等が用いられる。乾燥装置 1 3 としてバーナが組み込まれた熱風炉等が用いられる。脱水処理によって含水率が 8 0 % 程度の脱水ケーキが得られ、さらに乾燥処理によって含水率が 2 0 ~ 4 0 % 程度に乾燥され、溶融設備 1 4 で溶融処理される。

30

【 0 0 2 3 】

溶融設備 1 4 は、内筒 1 4 a と外筒 1 4 b の間に形成された貯留部 1 4 c と、貯留部 1 4 c に投入されたメタン発酵残渣を含む被溶融物を内筒 1 4 a と外筒 1 4 b との相対回転に伴って内筒 1 4 a 内の炉室 1 4 e に供給する切出し装置 1 4 d と、炉室 1 4 e にすり鉢状に搬送されたメタン発酵残渣を含む被溶融物を表面から溶融する燃焼バーナ 1 4 f と、溶融スラグを炉室から排出する出滓口 1 4 g とを備えた回転式表面溶融炉で構成されている。

【 0 0 2 4 】

出滓口 1 4 g の下方にはスラグ冷却機構の一例である水槽 1 5 が配置され、水槽 1 5 に滴下したスラグが急冷されて水砕スラグとなり、ベルト式等の搬送機構 1 6 により整粒装置 1 7 に搬出される。

40

【 0 0 2 5 】

リンの揮散を回避してリンをスラグ側に移行させるべく、燃焼バーナ 1 4 f に供給する燃焼用空気の供給量を調整して、炉室 1 4 e を酸化性雰囲気下で溶融するように制御されることが好ましい。

【 0 0 2 6 】

また、溶融時にスラグの融点に影響を与える塩基度 (  $CaO / SiO_2$  ) を調整するための塩基度調整剤や、酸化第二鉄等の鉄系の融点降下剤がメタン発酵残渣に添加されることにより、溶融製品となるスラグの性状が調整可能になる。特に鉄系の助剤を添加すると

50

、リンの揮散が抑制されるばかりでなく、一部が鉄との固溶体となり金属リン化合物ではない形態でリンがスラグ中に捕捉されるようになる。

【0027】

塩基度調整剤として石灰系助剤を添加して、熔融スラグの粘性を下げることににより、スラグ粒度を下げ、脆いスラグを得ることができる。酸化第二鉄等の融点降下剤を添加することによっても同様の効果が得られる。このようなスラグはリンを含む肥料として好適に活用できる。

【0028】

塩基度調整剤として珪砂等を添加して、熔融スラグの粘性を上げることににより、スラグ粒度を上げ、強度のあるスラグを得ることができる。このようなスラグはアスファルトコンクリートやプレキャストコンクリートの骨材として好適に使用できる。また、強度があり大きな塊状のスラグであれば、道床に用いるパラスト等に活用できる。

10

【0029】

塩基度や融点を調整するための添加物以外の添加物として、下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙の何れかまたは複数を用いると、これら添加物に含まれるリン成分がスラグに移行することによって、より濃度の高いリン含有熔融製品を得ることができる。

【0030】

さらに添加物として、都市ごみ焼却灰、下水汚泥焼却灰、不法廃棄物、埋立廃棄物、掘り起し土壌、建築廃材、石綿、震災ごみ等の何れかまたは複数を用いると、メタン発酵残渣に含まれる有機分からなるカロリーを熔融のための熱源に用いることができ、都市ごみ焼却灰等の無機物を単独で熔融する場合に比べて燃比の向上が見込まれる。

20

【0031】

下水汚泥、し尿汚泥、ヘドロまたは古紙等の有機物、或いは都市ごみ焼却灰等の無機物を添加材とする場合に、同時に塩基度調整剤や融点降下剤を添加することにより、用途に応じた好ましい性状のスラグを得ることができる。

【0032】

スラグが出滓口14gから水槽15に落下して急冷されると、細かく破碎された水砕スラグが得られ、水砕スラグが整粒装置17によって数mmの粒径に整粒され、選別機構18によって金属類とスラグに選別される。尚、水砕スラグは、急冷によりスラグ内部にもひび割れを生じており、これにより保水性と通水性が発揮されるようになる。

30

【0033】

スラグ冷却機構を構成する水槽15に代えて、冷却ファンを備えた空冷機構を用いると、スラグが徐冷されて強度のある結晶性の塊状のスラグが得られ、骨材等に好適に用いることができるようになる。

【0034】

整粒装置17としてロールクラッシャ、ハンマークラッシャ等の乾式破碎装置やボールミル等の湿式破碎装置が好適に用いられる。

【0035】

選別機構18としてスラグに混入したアルミを除去するアルミ選別装置、鉄系金属を除去する磁力選別装置、比重選別装置、篩選別装置等を用いることにより、スラグと金属を分離し、またはスラグを粒径によって分離することができる。

40

【0036】

図2には、上述した製造装置10を用いた熔融製品の製造方法が示されている。外部から搬入されたバイオマス資源は、メタン発酵設備11に投入されて、有機性廃棄物を嫌気性微生物によって分解してメタンガスを発生させるメタン発酵処理ステップが実行され、メタン発酵処理の後にメタン発酵残渣を得る固液分離処理工程が実行され、得られたメタン発酵残渣は脱水及び/または乾燥処理が実行されて所要の含水率に調整される。

【0037】

メタン発酵残渣及び/またはメタン発酵残渣と添加物の混合物が、熔融設備14に投入されて酸化性雰囲気下で熔融される熔融ステップ、熔融ステップで熔融された熔融処理物

50

が冷却固化される冷却ステップ、必要に応じて整粒装置 17 で粒度を調整する整流ステップ、スラグと金属類を分離し、或いは粒度分離する選別ステップが実行される。

【0038】

図3には、上述した製造方法により得られたスラグの溶融製品への用途が示されている。

得られたスラグをそのまま用いることができる一次製品として、埋戻し材、覆土材、土壤改良剤、肥料原料、ショットブラスト等の研磨材、ブラスト等に活用できる。

【0039】

得られたスラグに何らかの処理を施して用いる二次製品として、アスファルトコンクリート用骨材、道路用ブロック、法面ブロックまたは消波ブロック等のプレキャストコンクリートの骨材、軽量ブロック、化粧ブロック、タイル、緑化ブロック、法面ブロック、漁礁ブロック、植林ブロック、土壤改質材等に活用できる。

10

【0040】

何れも選別工程で金属類が除去されているため、コンクリート用骨材に用いられる場合であっても鉄分の酸化等による色の発現等の不都合な事態が発生することはない。緑化ブロック、土壤改質材等に用いることによりリン肥料として有効活用できる。

【0041】

またスラグのみから溶融製品を製造するのではなく、スラグに他の材料をさらに添加して溶融製品を製造してもよい。

【0042】

尚、これらの溶融製品の有する機能には、肥効性、保水性、通水性、放射遮蔽性、低比重がある。

20

【0043】

上述の実施形態では溶融装置として回転式表面溶融炉を用いた例を説明したが、溶融装置としてはシャフト式溶融炉、電気式溶融炉、プラズマ式溶融炉、燃料式溶融炉等どのような溶融炉を用いてもよい。

【0044】

以上説明した実施形態は本発明の一例を示したものであり、該記載により本発明の技術的範囲が限定されるものではないことはいうまでもない。

【符号の説明】

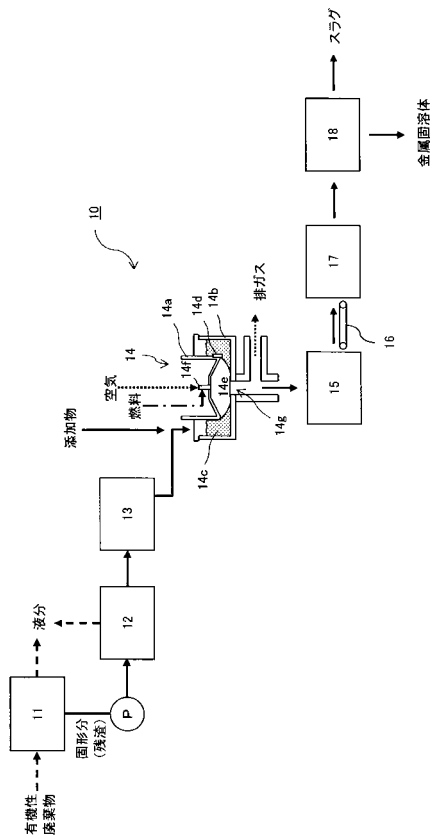
30

【0045】

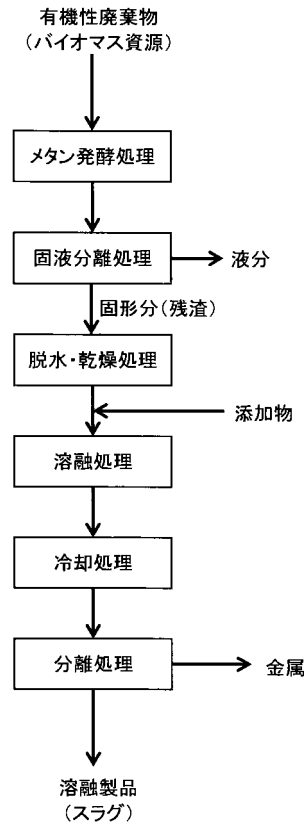
- 10：溶融製品の製造装置
- 11：メタン発酵装置
- 12：脱水装置
- 13：乾燥装置
- 14：溶融設備
- 15：スラグ冷却機構（水槽）
- 16：搬送機構
- 17：整粒装置
- 18：選別機構

40

【 図 1 】



【 図 2 】



【 図 3 】

一次製品					二次製品			
埋戻し	覆土	土壌改良	肥料	研磨剤 (シヨットプラスト)	アスコン用骨材	コンクリート用骨材	焼成	肥料原料
アスファルト・コンクリート	プレキャストコンクリート			軽量ブロック	化粧ブロック	タイル	肥料・土壌改良材	
	道路用ブロック	法面ブロック	消波ブロック					

---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)  
C 0 5 F 7/02 (2006.01) C 0 5 F 7/02

(72)発明者 永山 貴志

東京都台東区松が谷 1 - 3 - 5 株式会社クボタ 東京本社内

Fターム(参考) 4D004 AA02 AA03 AA04 AA12 AA17 AA31 AC04 BA02 BA04 CA04  
CA08 CA09 CA13 CA18 CA29 CA32 CA42 CB02 CB31 CB32  
CB34 CB46 CC02 CC11 CC20  
4D059 AA01 AA02 AA03 AA05 AA07 AA08 AA23 BA12 BD00 BE16  
BE26 BK11 CB04 CC01 CC04 DA03 DA22 DA51 DA64 DA70  
4H061 CC35 CC51 CC53 EE66 FF06 GG19 GG20 GG23 GG48 GG69  
HH13 HH14